

Search: (((JP2003152739) OR (JP2003152739U)))/PN/XPN



1 / 1

Patent Number: CA2381118 A1 20030607

An improved power saving function for wireless local area network (WLAN)

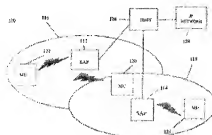
(JP2003152739)

無線LANのための改良された省電力機能のための方法、システム、及びプログラム製品

Sistema de comunicações de dados sem fio tendo capacidade prolongada de desligamento: métodos e produtos de programa para o mesmo.

(EP1311086)

A wireless data communication system has a first station or mobile unit (124), which is linked to a second station configured as an access unit (114) to support packet communication, voice or data, where the voice packets are transmitted in the Continuously Aware Mode (CAM) mode while other packets are buffered by the access point and held until asked for by the first station when in a Power Saving-Poll (PSP) mode. A monitoring apparatus at the access point monitors all transmitted packets and sorts the packets to the mobile unit according to CAM or PSP mode. Voice packets are sent out immediately to the mobile unit. Other packets are stored at the access point. The packet arrival rate may vary during transmission and due to random packet delays introduced by propagation characteristic and processing apparatus. The packet arrival rate and delays are taken into account by the first station in an algorithm to determine and extend the normal safe period in which the station receiver may be powered off. <IMAGE>
























©Questel

Inventor: BEACH ROBERT
Orig. Inventor: Beach, Robert; Los Altos, CA [US]
Patent Assignee: SYMBOL TECHNOLOGIES
 SYMBOL TECHNOLOGIES INC
Orig. Applicant/Assignee: SYMBOL TECHNOLOGIES, INC.; One Symbol Plaza;
 Holtsville, New York 11742-1300 (US)
Patent Assignee History: (A2) SYMBOL TECHNOLOGIES INC (US)
 BEACH ROBERT; FROM 20011101 TO 20011101
 SYMBOL TECHNOLOGIES; FROM 20011101
 BEACH ROBERT; FROM 20011101 TO 20011101
 SYMBOL TECHNOLOGIES; FROM 20011101
 (D1) SYMBOL TECHNOLOGIES INC (US)

Fam/Pat family

Publication Number	Kind	Publication date	Links
CA2381118	A1	20030607	
STG:		Application laid open	
AP :		2002CA-2381118 20020409	
US2003086443	A1	20030508	
STG:		First published patent	
AP :		2001US-0886054 20011107	
EP1311086	A2	20030514	
STG:		Application published	
AP :		without search report 2002EP-0006803 20020325	
JP2003152739	A	20030523	
STG:		Doc. laid open to publ.	
AP :		Inspec. 2002JP-0117335 20020419	
BR0201270	A	20030909	
STG:		Patent application	
AP :		2002BR-0001270 20020411	
EP1311086	A3	20040102	
STG:		Search report	
US7126945	B2	20061024	
STG:		Granted patent as	

FD :	second publication Previous Publication: US20030086443 A1 20030508	
US2007230386	A1 20071004	   
STG:	First published patent application	
AP :	2006US-0538324 20061003	
EP1311086	B1 20071212	  
STG:	Patent specification	
DE60223989	D1 20080124	  
STG:	Granted EP number in Bulletin	
AP :	2002DE-6023989 20020325	
US7349356	B2 20080325	   
STG:	Granted patent as second publication	
FD :	Continuation of: US9986054 20011107 [2001US-0986054]	
FD :	Continuation of US7126945	
FD :	Previous Publication: US20070230386 A1 20071004	
DE60223989	T2 20081218	  
STG:	Trans. of EP patent	
JP4346862	B2 20091021	   
STG:	Grant. Pat. With A from 2500000 on	

Priority Nbr: 2001US-0986054 20011107
2006US-0538324 20061003

Designated States: (EP1311086)
DE FI FR GB IT SE

©Questel

【特許請求の範囲】

【請求項1】 延長した電源オフ能力を有する無線データ通信システムであって、

(a) 音声又はデータのバケット通信をサポートするためのアクセスポイント (AP) として動く第2ステーションに接続された第1ステーションと、

(b) 連続復調モード (CAM) 又は省電力モデルモード (PSM) に従ってバケットを分類する前記アクセスポイント (AP) における監視装置と、

(c) CAMバケットを受信し、該CAMバケットの到着時間を計測して、予想されるCAMバケットの到着時間に基づいてCAMバケット間で受信機を停止することのできる安全期間を判断する、第1ステーションにおける計測装置と、を備えることを特徴とする無線データ通信システム。

【請求項2】 (d) 省電力ポーリング (PSP) モードのとき、非音声バケットが、前記アクセスポイント (AP) によってバッファリングされ、前記第1ステーションによって要求されるまで保留される状態にしながら、CAMバケットを第1ステーションに即座に送信する送信装置をさらに備える請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 前記測定装置が、

(e) バケットの到着間隔と結びついた「ジッタ」を測定する「ジッタ」測定装置をさらに備える請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 (f) 前記測定装置に答返し、前記安全期間に基づいて、前記第1ステーションを質疑させバケットを受信するようにする「スリープ」装置をさらに備える請求項1に記載のシステム。

【請求項5】 前記アクセスポイント及び第1移動体装置が、IEEE802.11規格のもとで動作する請求項1に記載のシステム。

【請求項6】 (g) 1番目の実際のバケット到着時間 $\{A(i)\}$ を、予想されるバケット到着時間 $\{P\}$ と比較する第1ステーションの比較装置をさらに備える請求項1に記載のシステム。

【請求項7】 (h) 前記PSPモードの状態を、

「0」すなわち使用不能、或いは使用可能であるか判断がある「1」、或いは使用可能な「2」として判断する第1ステーションの判断装置をさらに備える請求項6に記載のシステム。

【請求項8】 (i) $A(i)$ が P に接近しないときに作動し、前記PSP状態が0であれば次のバケットを待ち、前記PSPモードが望ましいバケット間隔を有しない「1」であれば次のバケットを待ち、前記PSPモードが2すなわち使用可能であれば「電源オフ」時間をわずかな量だけ減少させる第1ステーションの処理装置をさらに備える請求項7に記載のシステム。

【請求項9】 (j) 前記「0」のモードにあり、かつ $A(i)$ が P に近づくと、又は前記PSPモードが

次のバケットの到着を待つ「1」或いは「2」であり、「電源オフ」モードが音声トラフィックの局所的性質のために標準「電源オフ」時間を越えて延長される場合、バケット間の延長した「電源オフ」時間を、 $\{P - \text{連続するバケット到達時間}\} (i, i+1, i+2)$ 標準偏差 - 「電源オン」後の受信機安定時間」として定める第1ステーションの測定装置をさらに備える請求項8に記載のシステム。

【請求項10】 無線通信システムにおける延長した「電源オフ」期間のための方法であって、

(a) 無線通信システムの移動体装置においてバケット到着を待ち、

(b) P 又は予想されるバケット到着時間に対して実際のバケット時間 $\{A(i)\}$ を比較し、

(c) PSPモードの状態を、「0」すなわち使用不能、「1」すなわち問題がある状態、又は「2」使用可能と判断し、

(d) $A(i)$ が P に接近せず、前記PSPモードが0又は1である場合にはステップb)に戻り、前記PSPモードが2である場合には前記電源オフ時間を減少させ、

(e) $A(i)$ が P によらずであれば前記PSPモードと判断し、

(f) 前記PSPモードが1又は2であればステップa)に戻り、

(g) 延長した電源オフ時間を計算する、

ことを特徴とする方法。

【請求項11】 (i) $A(i)$ が P に近づかず、かつ前記PSPの状態が0であれば次のバケットを待ち、或いは前記PSPモードが望ましいバケット間隔を有さない「1」であれば次のバケットを待つ場合、前記PSPモードが2すなわち使用可能であるとき、わずかな量だけ「電源オフ」時間を減少させるステップをさらに備える請求項10に記載の方法。

【請求項12】 (h) $A(i)$ が P に近づき、或いは前記PSPモードが「1」又は「2」である場合、次のバケットの到着を待つステップをさらに備える請求項11に記載の方法。

【請求項13】 前記実際のバケット到着時間 $\{A(i)\}$ = 現在到着時間 (CT) - 最後のバケット到着時間 (LT) であり、 $LT = CT$ である請求項12に記載の方法。

【請求項14】 前記PSPが0であるとき、前記延長した電源オフ時間が、 $\{P - \text{標準偏差}\} (A(i), A(i-1), A(i-2)) - \text{受信機始動時間}\{RSU\}$ であり、延長した電源オフ時間がバケット到着時間の周期的性質により達成される請求項13に記載の方法。

【請求項15】 無線通信システムにおける延長した「電源オフ」期間のための、コンピュータシステムにお

いて実行可能な媒体であって、

(a) 無線通信システムの移動体装置においてパケット到着を待つためのプログラム命令と、

(b) P又は予想されるパケット到着時間に対して実際のパケット時間 $A[i]$ を比較するためのプログラム命令と、

(c) PSPモードの状態を、「0」すなわち使用不能、「1」すなわち問題がある状態、或いは「2」使用可能と判断するためのプログラム命令と、

(d) $A[i]$ がPに近づく、かつ前記PSPモードが0又は1であればステップbに戻り、前記PSPモードが2であれば、電源オフ時間を減少させるためのプログラム命令と、

(e) $A[i]$ がPに近づく場合に、前記PSPモードと判断するためのプログラム命令と、

(f) 前記PSPモードが1又は2である場合に、ステップaに戻るためのプログラム命令と、

(g) 延長した電源オフ時間を計算するためのプログラム命令と、を備えることを特徴とする媒体。

【請求項16】 (h) $A[i]$ がPに近づく、かつ前記PSP状態が0であれば次のパケットを待ち、或いは前記PSPモードが2より望ましいパケット間隔を有さない「1」であれば次のパケットを待つ場合において、前記PSPモードが2すなわち使用可能であるとき、わずかな量だけ「電源オフ」時間を減少させるためのプログラム命令のステップをさらに含む請求項15に記載の媒体。

【請求項17】 (i) $A[i]$ がPに近づく、或いは前記PSPモードが「1」又は「2」である場合に、次のパケットの到着を待つためのプログラム命令のステップをさらに備える請求項16に記載の媒体。

【請求項18】 実際のパケット到着時間 $A[i]$ (i) = 現在到着時間(CT) - 最後のパケット到着時間(LT)であり、かつ $LT = CT$ である請求項17に記載の媒体。

【請求項19】 前記PSPが0の場合において、前記延長した電源オフ時間が $[P - \text{標準偏差}(A[i]), A[i] - 1]$ 、 $A[i] - 1$ - $A[i] - 2$ - 受信機始動時間(RSU)]であり、延長した電源オフ時間がパケット到着時間の周期的性質により達成される請求項18に記載の媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信ネットワーク、動作方法及びプログラム製品に関する。より具体的には、本発明は、無線LANのための改良された省電力機能のための方法、システム、及びプログラム製品に関する。

【0002】

【従来の技術】現在のIEEE802.11規格におい

て、ボイス・オーバー・インターネット・プロトコル(VoIP)電話及び他のマルチメディアデバイスは、2つの動作モードで動作する。すなわち、移動体がトラフィックを聞く能動的すなわち連続監視モード(CAM)及び移動体が移動中に単に待機モードのままであるスリープすなわち省電力モード(PSM)である。移動体装置は、もっぱらこの一方又は他方のいずれかの状態にある。電話にアドレス指定された非音声パケットはいつでも聞く可能性があるので、通話の全待機時間中無待機受信モードのままにしておかなければならないことが、1つの作動上の問題である。このパケットは、通話を終了させるデータ列、或いは電話で実行するデータのアプリケーションのためのデータ列を含む可能性がある。メッセージを落とすことはできない。PSMモードでもたらされる待ち時間が長過ぎて、音声の遅延を容認できる程度に維持することができないので、電話をPSMモードで動作することはできない。従って、受信モード中、相当な電力消費が生じることになる。

【0003】通話がVoIP電話でなれるとき、装置は圧縮されたデジタル音声(或いは、おそろくはビデオ)を含むパケットを送受信する。このパケットは非常に小さく(100バイトまでくらい)、周期的ペースで送受信される。G.729圧縮を用いる典型的なVoIP通話のためには、120バイトのパケットが、20から40ミリセカンド毎に送信及び/又は受信される。1メガビットでさえ、このパケットの空中の持続時間は1ミリセカンドより小さい。より高いデータ転送速度では、持続時間はさらに小さい。受信機は、次の音声パケットがある一定の間隔より前に現れないことを知っている。音声パケット間の間隔の間に、受信装置の電源をオフにすることが望ましい。このような場合、受信機は、その時間の90%まで電源をオフにでき、目ざましい省電力になるであろう。現在及び将来のデバイスにおいて、WLAN無線の電力消費は、受信モードにおいて、DSPs及びCodecsのような他のデジタル回路よりずっと大きく、よって、たとえデジタル回路が活動的であり続けても、電力が生ずる。無線通信ネットワークにおける移動体及び基地装置の省電力管理を更に向上させることが、当該分野における進歩となるであろう。

【0004】無線通信ネットワークにおける省電力に関する従来技術は、次のものを含む。(A)1995年11月7日付で付与された米国特許第5,466,332号は、サーバー及び複数の移動体無線ステーションを含む無線ローカルエリアネットワークシステムを開示しており、サーバーは、ネットワークシステムにおけるステーションのテーブルを活動的に維持し、かつステーションの送信活動を監視する。所定時間の間ステーションから活動が検知されないと、ステーションからの伝送を要求する一連の監視者メッセージが送られる。ステーション

ンは電池式であり、メッセージを送信又は受信するように「待機」状態、或いは、低い電力消費のスリープ状態で動作する。ステーションは、少なくとも一つの監視者メッセージを受信するために、適時にスリープ状態から覚醒状態に戻り、よって、ステーションが活動的なステーションのテーブルから登録されないログアウトをすることを回避する。

【0005】(B) 1999年12月14日付けで付与された米国特許第6,002,918号は、移動体のローカルエリア無線ネットワークを備えた通信ネットワークを開示しており、該通信ネットワークは、内蔵されたコンピュータに接続され、かつ、互いに接続された複数のアクセスポイントと、複数の移動体装置とを含み、各々の移動体装置はアクセスポイントと結合されるように配置される。移動体装置は、最上品質の信号強度及びローディング要因の基準に基づいて関連付けるのに最も望ましいアクセスポイントを周期的に走査し、識別するように配置される。移動体装置が所定のエリアから離れようとしていることを識別するために、指向性アンテナを有するアクセスポイントが、隣接する出口点に配置され、移動体装置が付近にあることを検知する。各々の移動体装置は、該装置及びホストの双方に既知のコード化形式で情報を送信する能力を含むページング機能、及び省電力機能を含む。

【0006】(C) 2000年5月23日付けで付与された米国特許第6,067,297号は、無線通信システム、具体的には、少なくとも2つの移動体装置を含む無線LANを開示しており、その移動体装置の一つは、組み込まれたアクセスポイントの能力をサポートするように構成されたアダプタカードと、ネットワークにおける他方の移動体装置に関する現在状態の情報とシステムを省電力ポーリングモードで動作させるメッセージ送信列を保持するための関連テーブルを含んでいる。別の態様によると、この発明は、ローミング移動体装置を含む無線通信システムに関する。移動体装置が第1アクセスポイントから第2アクセスポイントへ移動するとき、該移動体装置がパケットを待機に送信したときに、該第1アクセスポイントはようやく移動を認識するようになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来技術はいずれも、CAMとPSMにおいて同時に動作し、かつPSMの省電力利点を待たずCAMモードの利点となる低い待ち時間を備えるIEEE802.11の無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)における移動体通信機について開示してはいない。

【0008】

【課題を解決するための手段】無線データ通信システムは、連続待機モード(CAM)及び延長した省電力モード(PSM)で、システムが同時に動作することを可能

にする、改良された省電力機能を有する。第1ステーションすなわち移動体装置は、音声又はデータのパケット通信をサポートするためのアクセス装置として構成された第2ステーションに接続されており、省電力モード(PSM)においては、音声パケットはCAMモードで送信され、他のパケットは、アクセスポイントによってバッファリングされ、第1ステーションが求めたまで保留される。アクセスポイントにおける監視装置は、送信された全てのパケットを監視し、CAM又はPSMモードに応じてステーションへのパケットを分類する。音声パケットは、ステーションへ送り出される。他のパケットは、アクセスポイントに格納される。パケットの到達速度は、伝播特性及び処理装置によってもたらされたランダムなパケットの遅延のために、送信速度が変わることがある。パケットの遅延は、アルゴリズムにおいて第1ステーションにより考慮され、受信機の電源をオフにできる標準安全期間を判断し、延長する。このアルゴリズムは、(a)「音目の実際のパケット到達時間(A1(i))」をPすなわち予想される到達時間と比較するステップと、(b)「近い」又は「イエス」である場合には、音声PSMモードの状態を「0」すなわち使用不可、使用可能であるか問題がある状態の「1」、或いは使用可能な「2」として判断するステップと、(c)もし「0」であれば、パケット間の遅延オフ時間を、[P-連続するパケット到達時間A1(i)-1+1+1+2]の標準偏差-電源を入れた後受信側が安定するまでの時間」として計算し、計算後に次のパケットを待つステップと、(d)もし音声PSMモードが「1」或いは「2」であれば、次のパケットの到達を待つステップとを備え、もし(b)が「ノー」であれば、VSPモードの状態を、「0」、「1」、又は「2」として判断し、もし「0」であれば、次のパケットを待ち、或いは、もしVSPモードが使用不能である「1」であり、かつ望ましいパケット間隔が「0」であれば、次のパケットの到達を待ち、また、VSPモードが使用可能な「2」であれば、電力オフ時間をわずかにだけ減少させる。音声パケットがない状態では、ステーションをフルタイム受信モードに戻し、アルゴリズムを再び開始させ、遅延を判断し、それに応じて電力オフ時間を調整するものとなる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明は、添付の図面と関連した好ましい実施の形態の詳細な説明により、更に理解されるであろう。図1において、無線LAN100は、地理的エリア116及び118内に固定アクセスポイント(SAP)112、114を含み、これらアクセスポイントは、ステーションすなわち移動体装置(MU)120、122及び124にメッセージを送信し、該移動体装置(MU)からメッセージを受信する。802.11規格は、アクセスポイントを、地理的エリア内のステー

セッションに対する分配システムへのインターフェースを提供するアドレス指定可能なステーションと定義する。アクセスポイントは、典型的にはPBX又は通常の電話システムであるホスト126に接続され、該ホストは、IPネットワーク128に連結され、該IPネットワークは、ステーションがIPネットワークのサービス対象のユーザと通信することを可能にする。IPネットワークと対話する移動体ネットワークについての説明は、2001年に米国ニューヨーク州ニューヨーク所在のJohn Wiley and Sons社により出版された、Y. L. 他によるテキスト「無線及び移動体ネットワーク-アーキテクチャ」(ISBN0471-39492-0)第16章に述べられており、引用により全てここに組み入れる。

[0010] IEEE802.11は、無線ローカルエリアネットワーク用の規格を定めており、その詳細は、1999年米国ニューヨーク州ニューヨークで、電気電子技術者協会(the Institute of Electronic Engineers)により出版された、V. O' Hara及びA. Petrickによるテキスト「IEEE802.11ハンドブック-設計者の手引き」(ISBN0-7381-1855-9)第8章に述べられており、また、1999年、MacMillan Technical Publishers社により出版された、J. Gierによるテキスト「無線LAN: 相互運用可能なネットワークの実行」(ISBN98-85498)第4章に述べられており、これらは、引用により全てここに組み入れる。802.11の消費電力管理機能は、インストールされた初期設定ルーチンを用いてアクセスポイント及び無線を省電力モードに設定する。アクセスポイントは、ネットワークに送られたMACヘッダーにおけるフレーム制御フィールドを監視することによって、現在省電力モードで動作している移動体装置の記録を保存する。アクセスポイントは、移動体装置にアドレス指定されたパケットをバッファリングし、該移動体装置が活動状態に戻るとき、又は該移動体装置がパケットを要求するとき、バッファリングされたパケットを適用可能な移動体装置に転送する。移動体装置が、MACフレームのフレーム制御フィールドにおいて消費電力管理のバイトを切り替えることにより活動状態にあることを示すので、アクセスポイントは、該移動体装置がいつ覚醒しているかを知る。移動体装置は、アクセスポイントにより定期的に送られるビーコンに耳を傾けることによって、フレームがアクセスポイントにバッファリングされていることを知ることができる。ビーコンは、アクセスポイントにバッファリングされているフレームを有するステーションのトラフィック表示マップ(TIM)を持つことになる。ステーションは、省電力モード(PS-P)フレームを用い、アクセスポイントにバッファリングされたパケットを送るよ

うに通知する。無線LANの作動の更なる詳細については、上述のテキスト「無線LAN: 相互運用可能なネットワークの実行」に述べられている。

[0011] IEEE802.11プロトコルのもとで動作する無線ローカルエリアネットワークの基礎について述べてきたが、省電力機能の詳細について述べる前に本発明の概要を説明することが適当であると思われる。

[0012] 図1において、アクセスポイント(SAP)112、114は、ステーションすなわち移動体装置(MU)120、122、124にアドレス指定されたトラフィックを、即座に送り出されなければならないもの、及び、MUに求められるまで保持することができ、2つの基本カテゴリーに分類する。この分類を行うことができる幾つかの異なるアルゴリズムがある。そのアルゴリズムは、IEEE802.1p/q優先タグ/レベルに基づくもの、MAC、IP、UDP、及び/又はTCPアドレス指定の特定の組み合わせに基づくもの、或いはパケット内のデータのフィールドの内容に基づくもの、或いはこれらの方法のあらゆる組み合わせに基づくものとする。基本的な目的は、トラフィックを2つのカテゴリーに分けることである。いったん分類が行われると、SAPはパケットを次のように送る。すなわち、即座に送り出されなければならないデータは、MUが連続覚醒モードにあるときにSAPが現在データを扱うのと全く同様に送り出される。バッファリングすることができるデータは、MUが他のモード、すなわち省電力モードにあるときにSAPがデータを扱うのと全く同様に扱われる(つまり、ビットがビーコンのTIMフィールドに設定され、MUは、データが必要であると判断するときにデータをポーリングする)。このモデルにおいて、音声パケットはCAMパケットとして扱われ、即座に送り出される。全ての他のパケットは、PSMパケットとして扱われる。

[0013] MUが、SAPがこのような方法でMUへのデータを取り扱っていることを知れば、MUは音声トラフィックの周期的性質を有利に利用することができる。非CAMパケットは、MUによって決められる間隔で、通常の省電力ポーリング(PS-P)アルゴリズムを介してSAPから取り出される。CAMパケットについては、MUは、CAMパケット間の間隔を測定し、予想される音声パケット間の間隔の間に重要なデータパケットを失う心強い受信機を停止することができる安全期間を計算する測定装置(図示せず)を含む。省電力すなわち「スリープ」モードにあるとき、測定装置はまた、ビーコン又は他の802.11のコンセプトに耳を傾けることなく、MUがいつ覚醒できるかを、予想されるパケット到達時間に基づいて判断することもできる。

[0014] このモデルの重要な要素はアルゴリズムであり、該アルゴリズムによって、MUは、音声転送の間、いつ、どの位の長さ受信機の電源をオフにすべきか

どうかを判断する。音声は規則的な間隔で送信されるが、ネットワークが任意の遅延をもたらすので、到達速度は送信速度とは幾分変わることがある。この遅延はパケットによって異なるが、長期的にみれば、送信及び受信速度は同じになる。MUは、受信機にとって最適な電源オフ時間を選択するように、到達速度における「ジッタ」を見積もらなければならない。長すぎる値は、パケットが失われる結果になる。短すぎる値は、過度の電力消費につながる。測定装置は、受信機を停止するための安全期間を判断するときに、到達するパケットに関連する「ジッタ」を考慮に入れる。安全期間を判断するためには、多数の実行可能なアルゴリズムがある。

【0015】図2に示される一つの実施形態において、MUが多数の音声パケット受信しなかった後に、又はステップ204における音声送信の中止に続いて、ステップ202においてプロセス200が始められる。電話は、ステップ206において、予想される音声パケットの間隔に基づいて「X」時間の間は、受信機の電源をオフにしない。MUは、通話設定プロセスから、音声パケット間の予想される到達間隔を知り、ステップ208において、実際の到達時間とそれに関連するパケットの「ジッタ」を初めに監視する。ステップ210において、幾つかの数のパケットを受信した後、MUは、パケット到達時間の統計的分析に基づいて、受信機の電源をオフにすることができる安全期間の予測をする。その期間は、あらゆる測定された到達速度の「ジッタ」を伴うパケットであっても、受信機がそれを聞くことができる期間である。また、組み込まれた幾つかの安全要因も存在する。ステップ212において、MUが受信機の電源オフモードでいったん動作し始めると、MUはステップ214において到達「ジッタ」を監視し続け、ステップ210において必要とされる電源オフ時間を調整する。ステップ216において音声パケットがない場合には、MUはフルタイムの受信モードへ進みられ、プロセスはステップ202を再び開始する。さもなければ、プロセスはステップ210に戻り、ステップ208における監視された「ジッタ」時間に従って安全期間を調整する。無音抑制が通話中いづれかの当番者によって用いられなければ、プロセス200は、ずっと良い状態で動くであろう。

【0016】図3に示される別の実施形態において、条件(A)、(B)、及び(C)が適切である場合に、プロセス300が始められる。ここで、(A)は、LT「最後のパケットが到達した時間」がCT（ミリ秒単位現在の時間）に等しくなることであり、(B)は、音声PSPモード（VSP）が、「0」すなわち使用不能、又は使用可能である可能性がある可能性のある「1」、又は使用可能な「2」に等しい状態になること。そして(C)は、「n」を3でない4に等しいとした場合の最後の「n」パケットの到達間隔であるAT

(n)が、予想されるパケット到達間隔Pに比例する、という、多数の連続するパケットが到達する間隔について望ましい間隔が存在する状態である。表1は、プロセス300におけるパラメータ及びその定義を次のとおり列挙する。

表1-PSP音声アルゴリズムのための定数

A) PSP音声アルゴリズムのための定数

1) P: 予想されるパケット到達間隔。

2) $n_{in} Good\ Intervals$: PSP音声モードに入る前に要求される最小の数の望ましい間隔。

3) RSU_{time} : 電源を入れた後、無線が安定するために要する時間。

B) PSP音声アルゴリズムのための変数

1) CT: システムタイマーに基づいたミリ秒単位現在の時間。

2) LT: 最後のパケットが到達した時間。

3) AT (n): 最後の「n」の実際のパケット到達間隔。ここで典型的には「n」は3-4である。

4) 「i」: 現在のパケットの数。

5) $Good\ Intervals$: AT (i) からPにおける連続するパケットの数

6) $Voice\ PSP\ Mode\ (VSP)$: 「0」=使用不能、「1」=使用可能である問題がある可能性がある。及び「2」=使用可能。

7) $Poff\ Time$: 無線の電源がオフにされる時間（常にPより小さい）。

【0017】プロセス300に入った後、ステップ302は次のパケットの到達を待つ。ステップ304は、i番目のパケットに対し到達間隔を計算する。ステップ306は、 $LT=CT$ のときパケットの内容を処理する。

ステップ308において、i番目のパケットの到達時間 $[A_i]$ は、予想される到達時間としてのPと比較される。もし、i番目の実際のパケット到達時間が予想される到達時間に近い場合、ステップ310は音声PSPモードの状態を、ステップ312において「0」、すなわち使用不能、又はステップ314において使用可能であるが問題がある可能性がある「1」、又はステップ316において「2」すなわち使用可能、として判断する。

【0018】ステップ312において、望ましい間隔は、ステップ313において+1だけ増加される。ステップ315において、望ましい間隔は最小の望ましい間隔と比較される。もし「ノー」であれば、プロセスはスタート(S)に戻る。もし「イエス」であれば、音声PSPモードはステップ317において「2」に設定され、電源オフ時間は、方程式 $[P - \text{連続するパケット到達時間}] \cdot (i, i+1, i+2)$ の標準偏差- RSU_{time} を用いて計算され、プロセスはスタートへ戻る。ステップ314又はステップ316において、音声PSPモードが「1」又は「2」である場合、プロセスはスタート

(S)に戻り、次のパケットの到達を待つ。
 【0019】ステップ308に戻り、音声VSPモードが「ノー」であれば、ステップ320において、VSPモードの状態で、ステップ322における「0」、ステップ324における「1」、又はステップ326における「2」として判断される。VSPモードがステップ322における「0」であれば、プロセスはスタート(S)に戻り、次のパケットを待つ。ステップ324において、VSPモードが「1」であれば、VSPモードの状態が「0」であるかどうかをステップ325において判断し、ステップ327において望ましい間隔が「0」であるとし、そこでプロセスはスタートに戻る。ステップ326において、VSPモードが「2」すなわち「使用可能」であれば、VSPモードは、ステップ329においてVSPモードが1に等しいかどうかを再び*

チェックされ、電源オフ時間は段階的減少によって、典型的にはステップ331における5単位(5)だけ減少され、プロセスはスタートに戻る。

【0020】本発明を好ましい実施形態に関連して説明してきたが、添付の請求項に定められるように、本発明の精神及び範囲から逸脱せずに種々の変更を加えることができる。

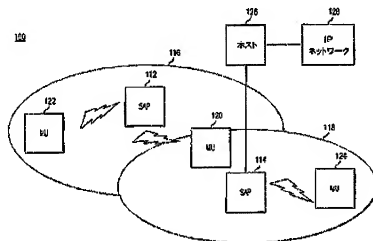
【図面の簡単な説明】

【図1】IEEE802.11VOP通信プロトコルを実行し、本発明の原理を組み入れる無線ローカルエリアネットワークの図である。

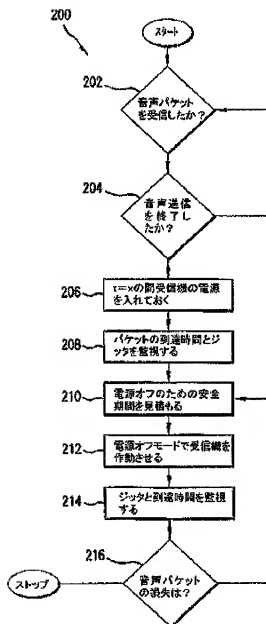
【図2】図1のシステムの省電力機能を調整する1つの方法を実行する流れ図である。

【図3】図1のシステムの省電力機能を調整する別の方法を実行する流れ図である。

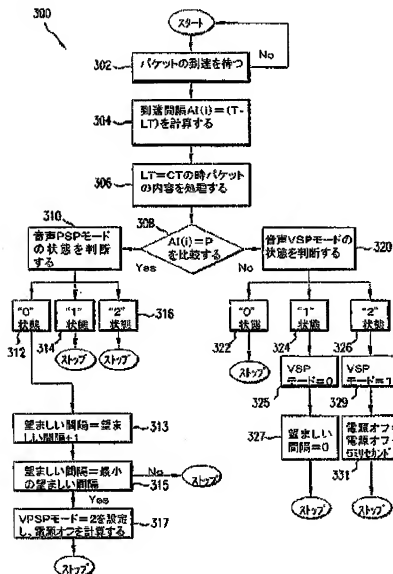
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート ビーチ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州
 94024 ロス アルトス サンタ クララ
 カントリー ミドルトン アベニュー
 1850

Fターム(参考) SK033 DA01 DA17 DB13 DB25
 SK034 AA15 CC05 EE03 EE11 HH02
 QQ06 TT06
 SK067 AA43 BB02 BB21 CC08 CC22
 EE02 KK05